DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und Prof. Dr. August Pütter

Vierter Jahrgang. 22. Dezember 1916. Heft 51.

Über einige Erfahrungen und Beobachtungen im Flugzeug.

Von Dr. C. Wieselsberger, Göttingen.

Erfahrungen und Beobachtungen im Flugzeug bilden neben den systematischen Versuchsflügen eine wesentliche Grundlage für die Konstruktion der Flugzeuge; sie setzen in den Stand, wertvolle Anregungen für die weitere Ausgestaltung und Verbesserung zu geben, bzw. die Brauchbarkeit von Neuerungsvorschlägen zu beurteilen. Es ist daher vielleicht von Interesse, wenn im folgenden hierüber einige Mitteilungen gemacht werden.

Einen normalen Flug kann man in drei Teile zerlegen, nämlich: Start, eigentlicher Flug und Landung. Im Hinblick auf die Schwierigkeiten ergibt sich indessen eine andere Reihenfolge. Der eigentliche Flug bietet bei ruhiger, stabiler Wetterlage, so eigentümlich das vielleicht auch klingt, verhältnismäßig die geringsten Schwierigkeiten, sofern er nicht etwa infolge spezieller Aufträge oder langer Dauer besondere Anforderungen stellt. An zweite Stelle ist dann der Start zu setzen, während schließlich die Landung die meisten Anforderungen an die Geschicklichkeit und Erfahrung des Führers stellt. Beim Start zeigt sich zunächst, daß es dem Anfänger Schwierigkeiten bereitet, in geradliniger Richtung zu starten. Die gerade Startrichtung ist aber erforderlich und meist durch das gegebene Gelände und durch die Windrichtung bedingt. Ferner kann man bei einer Landung auf freiem Gelände leicht in die Lage versetzt werden, daß zum Start nur ein schmaler Geländestreifen zur Verfügung steht und in diesem Falle ist der geradlinige Start unbedingt notwendig. Er bietet deshalb Schwierigkeiten, weil zunächst wegen der rechtslaufenden Schraube (in Flugrichtung gesehen) die meisten Maschinen die Neigung besitzen, eine Linkskurve zu beschreiben. Dies ist sowohl in der Luft als auch schon beim Start der Fall und muß durch einen entsprechenden Ausschlag des Seitensteuers verhindert werden. Das Flugzeug wird aber auch durch Unebenheiten des Bodens von der geraden Richtung abgelenkt und es ist daher eine dauernde Betätigung des Seitensteuers während des Startes nötig. Dazu kommt noch, daß der Steuerausschlag x von der Relativgeschwindigkeit v des Flugzeuges zur Luft abhängig ist und zwar ist der durch die Luftströmung erzeugte Steuerdruck p proportional $v^2 \alpha$. Bei gleichen Störungskräften ist demnach der erforderliche Steuerausschlag $\alpha \sim \frac{1}{v^2}$, d. h. zu Beginn des Startes, wo die Relativgeschwindigkeit zur Luft noch klein ist, sind große Steuerausschläge nötig, während mit zunehmender Geschwindigkeit die Ausschläge immer kleiner werden müssen. Ein gewisser Ausgleich in dieser Beziehung ist bei Maschinen vorhanden, bei denen sich Höhen- und Seitensteuer im Abstrom des Propellers befinden, und dies ist bei der großen Mehrzahl der Flugzeuge der Fall. In diesem Falle besitzt das Flugzeug bereits ohne Fahrtgeschwindigkeit eine merkliche Steuerfähigkeit; allerdings trifft dies für die Verwindung nicht zu. Der Einfluß dieses Schraubenstromes auf Höhen- und Seitensteuerung tritt auch beim normalen Gleitflug mit abgestelltem Motor zutage, allerdings hier in negativem Sinne, wo infolge Aufhörens des Schraubenstromes größere Steuerbewegungen nötig werden. Die im Schraubenstrahl abströmende Luft hat nämlich, wie man weiß, auch während des Fluges eine etwa 10—20 % größere Geschwindigkeit als die umgebende Luft und dadurch ergibt sich während des Fluges eine etwas verbesserte Steuerfähigkeit. Die erhöhte Schwierigkeit bei Start und Landung liegt auch daran, daß hierbei meist mehrere Steuerbewegungen gleichzeitig auszuführen sind. Beim Start muß der Führer mit Hilfe des Seitensteuers die gewünschte Richtung innehalten; außerdem muß er aber stets auf das Höhensteuer achten, um die Maschine im richtigen Zeitpunkt vom Boden abzuheben. Ein während des Startes oder der Landung auftretender seitlicher Windstoß erfordert sogar eine dritte Steuerbewegung, nämlich die Betätigung der Verwindung. Um jede dieser Steuerbewegungen korrekt und ohne Störung der anderen auszuführen, ist einige Übung und Erfahrung nötig. Bei scharfen Kurven ist stets die gleichzeitige Anwendung der drei Steuerorgane erforderlich. Hier kommt noch hinzu, daß bei starker Schräglage der Maschine das Höhen- und Seitensteuer ihre Rollen bis zu einem gewissen Grade vertauschen. Es ist einzusehen, daß bei einer Schräglage von 90° — um einen extremen Fall zu nehmen — das Höhensteuer als Seitensteuer wirkt, während das Seitensteuer teilweise die Funktion des Höhensteuers übernimmt.

Bei ruhiger stabiler Wetterlage bietet der eigentliche Flug, wie bereits erwähnt, keine allzu großen Schwierigkeiten, vorausgesetzt, daß die Maschine nicht zu labil ist. Doch tritt bei langer Flugdauer infolge der dauernden Nervenanspannung Ermüdung ein, die sich meist erst nach dem Fluge geltend macht. Stabile Flugzeuge, z. B. Maschinen vom Taubentyp, erfordern sehr wenig Steuerbetätigung. Man kann sogar bei gut aus-

geglichenen derartigen Apparaten die Steuer für längere Zeit loslassen; bei Störungen durch Böen kehren sie von selbst in die richtige Lage zurück. Da jedoch alle Bewegungen sehr langsam und träge erfolgen, so stellt man meist mittelst der Steuer den Gleichgewichtszustand wieder her. Schwieriger sind in der Regel die Doppeldecker zu steuern. Sie sind auf Steuerausschläge gewöhnlich viel empfindlicher gebaut und kehren bei Gleichgewichtsstörungen nicht von selbst in die normale Lage zurück. Im übrigen besteht die Tätigkeit des Führers während eines Fluges außer der Steuerung in der Beobachtung des Motors, der richtigen Benzin- und Ölzuführung und in der Orientierung. Ferner muß er dauernd auf eine Notlandung vorbereitet sein und muß daher stets nach geeigneten Landungsplätzen sehen.

Derjenige Flugzeugführer, der über Stabilitätstheorie unterrichtet ist, wird hierauf ein besonderes Augenmerk richten. Die Untersuchung der dynamischen Längsstabilität eines Flugzeuges, die besonders von *Runge*[1]) ausgeführt wurde, kommt zu dem Ergebnis, daß ein Flugzeug nach einer vorausgegangenen Störung zwei verschiedene Schwingungen ausführt, die sich überlagern. Bei der einen Schwingung bewegt sich der Schwerpunkt geradlinig und das Flugzeug pendelt um die horizontale Querachse. Die Periode dieser Schwingung ist ziemlich kurz; sie wurde für zwei Flugzeugtypen numerisch berechnet und ist von der Größenordnung von etwa 4 Sek. Bei der zweiten Schwingungsart bleibt die Längsachse des Apparates horizontal und der Schwerpunkt beschreibt eine wellenförmige Bahn. Die Periode dieser Schwingung hatte für die gerechneten Fälle die Größenordnung von 20 Sek. Nach den Feststellungen des Verfassers, sowie auch anderer, die hierauf achteten, entziehen sich diese Schwingungen des Flugzeuges der Beobachtung. Der Grund hierfür ist vielleicht darin zu erblicken, daß bei gröberen Störungen der Führer unwillkürlich die Steuer betätigt und dadurch die Ausbildung der genannten Schwingungen verhindert, während bei kleinen Störungen die Schwingungen von den Sinnen nicht wahrgenommen werden, weil sie eben zu klein sind; vielleicht aber sind die Schwingungszeiten der heutigen Maschine von anderer Größenordnung.

Es muß noch einiges über das bereits erwähnte Drehmoment der Schraube bemerkt werden. Das Reaktionsmoment der Schraube ist während des Fluges in der Regel durch vergrößerten Anstellwinkel des einen Flügels kompensiert. Geht man nun durch Abstellen des Motors in den Gleitflug über, so fällt das Moment der Schraube weg und es kommt das erwähnte Ausgleichsmoment allein zur Wirkung, das im Falle eines rechtslaufenden Propellers (in Flugrichtung gesehen) das Flugzeug nach rechts zu kippen sucht. Die Größe dieses Momentes beträgt unter Annahme eines 100pferdigen Motors und einer Umdrehungszahl von 1400/min. rd. 50 mkg. Wie jedoch die Erfahrung zeigt, ist in der Regel die Wirkung dieses Momentes bei normalen Maschinen nicht wahrnehmbar; es scheint, daß dieses Moment noch zu gering ist, um ein merkliches Kippen hervorzubringen. Jedenfalls konnte der Verfasser bei normalen zwei- und dreistieligen Doppeldeckern und bei Tauben keine Neigung zum seitlichen Kippen wahrnehmen, wenn durch Abstellen des Motors der Gleitflug eingeleitet wurde. Bei normalen Maschinen mit Standmotoren sind auch Störungen durch Kreiselwirkung nicht merklich. Doch werden solche, wie dem Verfasser versichert wurde, bei Flugzeugen mit Rotationsmotor, der eine verhältnismäßig große umlaufende Masse besitzt, wohl wahrgenommen.

Die Fragen nach der Festigkeits-Beanspruchung sind von großer Wichtigkeit und von jeher in hohem Maße berücksichtigt worden. Die Beanspruchungen werden in der Regel bei schlechten Landungen und durch Böen sehr groß. Bei einer sachgemäßen Landung, bei welcher die Flugbahn die Erdoberfläche tangiert und ein sanfter Übergang auf den Boden stattfindet (Fig. 1, a), treten im wesentlichen keine höheren Beanspruchungen wie im normalen Fluge ein. Wird die Maschine dagegen zu früh abgefangen, d. h. in noch zu großer Höhe in die horizontale Lage übergeführt, so nimmt die Geschwindigkeit sehr bald ab und es tritt ein Durchsacken ein, wobei die Räder mehr oder weniger heftig auf den Boden aufstoßen (Fig. 1, b). Wird hingegen zu spät abgefangen (Fig. 1, c), so wird, wenn der Stoßwinkel nicht so groß ist, das Flugzeug durch die Federung der Räder nochmals vom Boden abgedrückt und macht einige Sprünge. Andernfalls, wenn der Aufstoßwinkel zu steil ist, d. h. wenn sehr spät oder gar nicht abgefangen wurde, tritt bei *A* Bruch ein. Derartig schlechte Landungen werden in der Regel nur von Anfängern gemacht; immerhin muß aber der geübtere Flieger unter dem Einfluß ungünstiger Umstände mit einer mehr oder weniger mißglückten Landung rechnen und das Flugzeug muß den dabei auftretenden Beanspruchungen gewachsen sein. Sehr großen Anforderungen in bezug auf Festigkeit ist ein Flugzeug bei stark böigem Wetter ausgesetzt. Dieser Zustand ist keineswegs mit einer schaukelnden Bewegung zu vergleichen, wie z. B. mit einem Schiff bei starkem Seegang. Denn hier sind die Beschleunigungen so groß und die Beanspruchungen so ruckweise, daß man häufig das Gefühl hat, gegen einen festen Gegenstand zu stoßen.

Von Interesse sind auch die Störungen, die ein Flugzeug auf ein anderes im Fluge befindliches ausüben kann. Am häufigsten tritt der Fall ein, daß ein Flugzeug seitlich zu kippen sucht, wenn es in die Flugbahn eines voraus-

[1]) Vgl. *C. Runge*, Über Längsschwingungen von Flugzeugen. Verhandlungen der Versammlung von Vertretern der Flugwissenschaft. (1912, Verlag R. Oldenbourg.)

fliegenden Apparates gerät. Gewöhnlich wird dies fälschlicherweise als eine Wirkung des Propellerwindes bezeichnet. Die Drehbewegung im Abstrom der Schraube ist viel zu gering, um die beobachtete Wirkung hervorzurufen. Die wahre Ursache übersieht man, wenn man sich das Strömungsbild hinter einem Aeroplan vergegenwärtigt[1]). Von den Enden einer Tragfläche (Fig. 2) gehen, da sich der Überdruck auf der Unterseite gegen den Unterdruck auf der Saugseite auszugleichen sucht, zwei Wirbel aus, die hinter der Tragfläche die dargestellte Vertikalströmung hervorrufen, die sich der Parallelströmung überlagert. Innerhalb der Spannweite der Fläche besteht eine Abwärtsströmung der Luft, während seitlich die Luft nach oben steigt. Befindet sich nun hinter der Fläche eine zweite in der durch die gestrichelte Linie dargestellten beispielsweisen Lage, so sieht man, daß diese Fläche entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht wird.

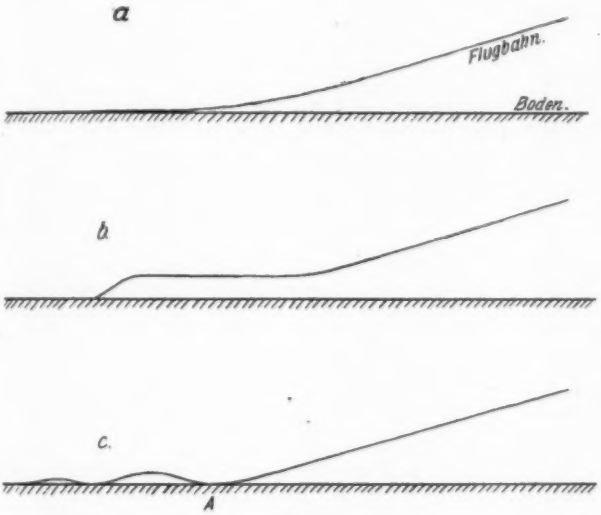

Fig. 1.

Eine andere irrtümliche Anschauung möge ebenfalls noch erwähnt werden. In Fliegerkreisen herrscht fast allgemein die Ansicht, daß ein Flugzeug gegen den Wind besser steigt als mit dem Winde. Dies ist jedoch nur in bezug auf den Steigwinkel der Flugbahn richtig. Die Steigzeit dagegen, d. h. die Höhe, welche ein Flugzeug innerhalb einer bestimmten Zeit erreicht und die eine Charakteristik für die Güte einer Maschine darstellt, ist davon unabhängig und ist dieselbe, ob das Flugzeug mit oder gegen den Wind fliegt. In Fig. 3 ist die Geschwindigkeit des Flugzeuges v als Vektor aufgetragen und zwar einmal gegen die eingezeichnete Windrichtung und einmal

[1]) Vgl. etwa *L. Prandtl*, „Flüssigkeitsbewegung" im Handwörterbuch der Naturwissenschaften.

in der Windrichtung. Der Anstiegwinkel der Bahn gegen die Horizontale bei Windstille sei α. Herrscht nun eine Windgeschwindigkeit w, so erhält man die resultierende Geschwindigkeit durch geometrische Addition von Eigengeschwindigkeit und Windgeschwindigkeit und erhält dadurch die Geschwindigkeit v_1 und v_2. Man sieht daraus, daß durch das Hinzukommen der Windgeschwindigkeit nur die horizontale Komponente der resultierenden Geschwindigkeit und der Anstiegwinkel der Flugbahn geändert wird. Beim Flug mit dem Winde ergibt sich ein verkleinerter Steigwinkel β_2 gegen α, während gegen den Wind der Steigwinkel β_1 größer ist als α. Die Vertikalkomponente der Geschwindigkeit und somit auch die Steigzeit ist jedoch in beiden Fällen die gleiche.

Beim Anstieg ist die Eigengeschwindigkeit des Flugzeuges wegen des vergrößerten Anstellwinkels geringer als beim horizontalen Fluge. Wird der

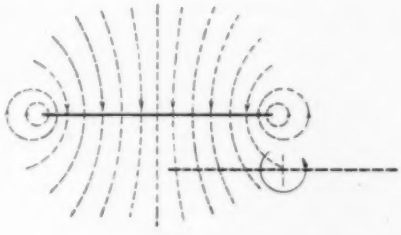

Fig. 2.

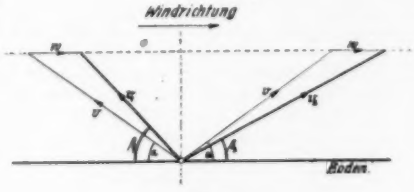

Fig. 3.

Anstieg zu steil ausgeführt, so kann die Geschwindigkeit so stark sinken, daß die Maschine nicht mehr flugfähig ist und ein Durchsacken eintritt. Es ist nun wichtig, einen Anhaltspunkt zu haben, wie steil der Anstieg sein darf, ohne ein Durchsacken befürchten zu müssen. In der Regel ist dies schon durch den Tourenzähler der Luftschraube möglich. Die Tourenzahl der Schraube ist von der Fluggeschwindigkeit abhängig und nimmt gewöhnlich mit kleiner werdender Fluggeschwindigkeit ab. Man hat also durch Beobachtung dieser Tourenzahl einen Anhaltspunkt über die Geschwindigkeit des Flugzeuges. In neuerer Zeit ist man dazu übergegangen, die Geschwindigkeit durch Anemometer oder durch Staugeräte zu messen, da es sehr wichtig ist, auch während

des Gleitfluges mit abgestelltem Motor und bei der Landung die Fluggeschwindigkeit zu beobachten und die oben genannte Methode in diesem Falle ausscheidet. Es handelt sich hier meist nicht darum, die Absolutgeschwindigkeit zu messen, sondern nur Geschwindigkeitsunterschiede festzustellen. Es ist daher nicht so wichtig, an welcher Stelle das Meßinstrument angebracht ist. Soll aber, wie z. B. bei Abnahmeflügen, der genaue Absolutwert der Eigengeschwindigkeit bestimmt werden, so ist darauf zu achten, daß das Meßgerät sich an einer Stelle befindet, an welcher die Strömungsgeschwindigkeit der Luft möglichst wenig gestört ist. Es ist bekannt, daß die Relativgeschwindigkeit der Luft auf der Saugseite einer Tragfläche größer, auf der Druckseite dagegen kleiner ist als die Geschwindigkeit der unbeeinflußten Strömung. Ein Geschwindigkeitsmeßinstrument, das auf der Saugseite einer Tragfläche angebracht ist, wird daher stets eine zu große Eigengeschwindigkeit angeben. Das Umgekehrte gilt von der Druckseite. Bei einem Eindecker ist es daher schwierig, eine Stelle zu finden, die die richtige Geschwindigkeit angibt, da eine Befestigung des Meßgerätes in großer Entfernung vom Flugzeuge, wo die Störungen zu vernachlässigen sind, praktisch nicht in Betracht kommt. Beim Doppeldecker liegen die Verhältnisse insofern etwas günstiger, als sich die Fehler zum größten Teile kompensieren, wenn das Meßinstrument etwa in der Mitte zwischen beiden Tragdecks angebracht wird.

Sehr erwünscht für die Führung eines Flugzeuges wären Instrumente, welche bei jeder Lage des Flugzeuges einwandfrei die Richtung der Schwerkraft anzeigen, da die bis jetzt vorhandenen derartigen Einrichtungen noch sehr unvollkommen sind. Sie sind deshalb sehr notwendig, weil man bei Flügen im Nebel oder bei Nacht sehr leicht das Gefühl für die Lage der Maschine verliert und leicht ein Absturz möglich ist. Man kann häufig beobachten, daß ein Flugzeug, das aus einer Wolkenschicht herauskommt, in ganz unnormaler und gefährlicher Lage sich befindet. Die Verwendung von Vorrichtungen nach dem Pendelprinzip haben den grundsätzlichen Fehler, daß sich das Pendel bei gekrümmter Flugbahn in die Richtung der Resultierenden aus Schwerkraft und Zentrifugalkraft einstellt und daher für den beabsichtigten Zweck falsch anzeigt. Eine einwandfreie Lösung dieser Frage wäre wohl durch Anwendung eines Kreisels zu erreichen, es ist aber zu befürchten, daß die Verwendung eines solchen eine erhebliche Komplizierung mit sich bringt.

Über den gegenwärtigen Stand der Seidenbaubewegung in Deutschland.

Sammelreferat.

Von Dr. Hans Walter Frickhinger, München.

Seitdem am 14. März 1915 in München der „Deutsche Seidenbauverband" ins Leben gerufen wurde, dem bald darauf, am 1. Juli desselben Jahres, in Berlin die Gründung der „Deutschen Seidenbaugesellschaft" (cfr. Lit.-Verz. Nr. 6) folgte, haben die verschiedensten Seidenbausachverständigen zu der geplanten Einführung der Seidenzucht in Deutschland Stellung genommen.

Das Problem „Seidenbau in Deutschland" ist bekanntlich keine neue Frage, da ja schon zweimal der Versuch gemacht worden ist, der Seidenindustrie auch bei uns Eingang zu verschaffen. Folgen wir den zusammenfassenden Angaben *Friedrich Knauers* (9, S. 555), so finden wir schon unter der Regierung der *Herzöge Wilhelm IV.* und *Albrecht V.* hoffnungsvolle Anfänge einer *bayerischen Seidenzucht*, die unter der Regierung des *Kurfürsten Maximilian I.* einen raschen Aufschwung nahmen. Aber schon unter dessen Nachfolger, dem *Kurfürsten Ferdinand Maria*, verflüchtigte sich bald wieder das Interesse, welches weite Kreise der bayerischen Hauptstadt den Seidenraupenzuchten entgegengebracht hatten: die im Jahre 1669 in München begründete „Seidenbaukompagnie", die es sich angelegen sein ließ, eine Erweiterung der Maulbeerbaumanpflanzungen zu erwirken, löste sich schon nach kurzem Bestehen wieder auf. Nach langen Jahren vollkommenen Stillstandes wurde der Seidenbau in Bayern erst wieder um die Mitte des 18. Jahrhunderts unter der Regierung *Karl Theodors* neu belebt. *Karl Theodors* Hauptverdienst ist es, wenn damals in allen bayerischen Gebietsteilen Maulbeerbaumkulturen angelegt wurden; die Bestrebungen des Fürsten waren auch insofern von Erfolg gekrönt, als manche Bürger seines Landes (z. B. in Augsburg und in Würzburg) durch den Seidenhandel immerhin nennenswerte finanzielle Ergebnisse erzielten. Trotz alledem vermochte sich aber auch diesmal der Seidenbau auf die Dauer bei uns nicht zu behaupten.

In *Preußen* hatte schon ca. 50 Jahre vorher der Philosoph *Leibniz* mit lebhaftem Interesse die Einführung der Seidenzucht betrieben. Er hatte gehofft, der preußischen Akademie der Wissenschaften, deren 1. Präsident er war, dadurch eine neue Einnahmequelle eröffnen zu können, daß er im Jahre 1707 für sie ein Seidenbaumonopol durchsetzte. Seine Hoffnungen erfüllten sich nicht, wenn auch zu dieser Zeit die Mark stattliche Maulbeerbaumanlagen aufweisen konnte, und späterhin noch *Friedrich der Große* die Seidenbauindustrie tatkräftigst propagierte.

Wenn seine und alle vorhergegangenen Versuche nie vom Glück des dauerhaften Erfolges begünstigt waren, so hatte dieses Versagen sicherlich seine gewichtigen Gründe, und es ist leicht einzusehen, daß die Erörterung all' der für den Seidenbau in unserem Vaterlande ungünstigen Verhältnisse einen breiten Raum in den meisten der bisherigen Veröffentlichungen einnimmt.

Biologische und *wirtschaftliche Gründe* hat man zur Erklärung des Scheiterns aller früheren Seidenbaubestrebungen herangezogen.

Die *biologischen Bedenken* behandelten vornehmlich die *klimatischen Verhältnisse Deutschlands*, welche weder der Durchführung der Zuchten an und für sich, noch auch dem Gedeihen der Futterpflanze günstig gelagert seien.

Adolf Seitz (17, S. 19), der langjährige Leiter des Insektenhauses des Frankfurter Zoologischen Gartens, führte schon seit etwa 15 Jahren mit den verschiedensten Seidenspinnerrassen Versuchszuchten durch und kommt nach seinen Erfahrungen zu dem Schlusse, daß an der biologischen Durchführbarkeit von Seiden-

raupenzuchten nicht zu zweifeln ist, wenn es allerdings auch viele Schwierigkeiten zu überwinden gilt. Diese Schwierigkeiten liegen vornehmlich in der Futterbeschaffung, indem häufig durch geringe Verschiebungen der Witterungsverhältnisse die Hauptfreßperioden der Raupen in Zeiten fallen, wo es nahezu an Unmöglichkeit grenzt, den Zuchten genügend Futter darzubieten. Prof. *Seitz* gibt dann als lehrreiche Illustration für seine Behauptung eine Beschreibung der von ihm durch Jahre hindurch geführten Zuchten des *chinesischen Eichenseidenspinners Antheraea pernyi Guér.*, der schon allein deshalb, weil seine Futterpflanze, die Eiche, bei uns in großen Beständen vorhanden ist, der für uns leichteste zu züchtende Falter unter allen ostasiatischen Seidenspinnerrassen ist. Und doch begegnet auch seine Zucht oftmals ungeahnten Hindernissen. Die biologischen Daten der Zuchten von Antheraea pernyi liegen ungefähr so, daß die Falter der Frühlingsbrut in den Frankfurter Zuchten von Mitte April ab erscheinen. Die Männchen von Anth. pernyi schlüpfen zumeist vor den Weibchen aus, so daß die zuerst schlüpfenden Männchen nicht zur Begattung gelangen. Die Raupen kriechen dann Anfang Mai aus, verpuppen sich im Frühsommer und liefern den Falter schon um Mitte Juli. Die Raupen der zweiten Brut können nun schon Anfang August erscheinen, um sich um die Mitte des September zu verpuppen. In diesem Falle, d. h. wenn die Zuchten derartig „programmgemäß" verlaufen, ist es natürlich ein Leichtes, stets das nötige saftige Eichenlaub als Futter für die Raupen zu beschaffen. Es ist aber unschwer zu begreifen, daß „selbst eine geringe Verschiebung unserer Jahreszeiten, wie sie fast regelmäßig von Zeit zu Zeit eintritt, entweder die Futterbeschaffung im Frühling oder im Herbst stören muß". Sind einerseits die Eichenknospen beim Auskriechen der jungen Raupen noch nicht vollkommen entwickelt, so gehen die Tiere in kürzester Zeit zugrunde; und setzt andererseits der Herbst früh bei uns ein, so daß die Eichenblätter im September schon verfärbt und lederighart sind, so „erhält man vorzeitige kleine Puppen und kleine, mehrfach auch krüppelhafte Falter. Auch schlüpfen diese kleinen Falter im nächsten Frühling häufig verfrüht aus, ergeben unverhältnismäßig viel Männchen, und die Weibchen legen wenige und schwächliche Eier, oft kaum 50—100. Diese schlüpfen weiterhin auch nur teilweise sehr früh aus, so daß dann sicher Futternot entsteht."

Gegen derartige in dem Klima Mitteldeutschlands begründete Mißhelligkeiten kann man sich natürlich einigermaßen schützen, wenn man rechtzeitig die Gefahr erkennt und vorbaut. Durch Kühlung läßt sich das Ausschlüpfen der Frühjahrsfalter immerhin etwas aufhalten, nur sollte man dabei nach den Erfahrungen des Verfassers darauf bedacht sein, die Puppen *vor* Mitte Januar in die Kühlräume zu bringen. Ist die Entwicklung des Insekts in der Puppe beendet (Ende Januar), so ist ein Aufschub des Ausschlüpftermins ohne schwere Schädigungen für den Falter kaum mehr zu erreichen. In diesem Falle empfiehlt es sich dann eher, Eichen im Treibhause zur Frühknospung zu bringen und so für das nötige Futter zu sorgen.

Einer Verzögerung der Zuchten im Herbst ist schwerer zu begegnen. Da hat man geraten, statt Eichen- *Weidenblätter* zu verfüttern, weil die Weidenarten selbst im Oktober noch frisches Laub tragen. Dieses Verfahren scheint aber nicht ohne größere Schwierigkeiten bewerkstelligt werden zu können. Nach dieser Richtung hin sind die Experimente des Verfassers noch nicht zum Abschluß gelangt, so daß darüber heute noch kein Endurteil gefällt werden kann.

Auch *J. Dewitz* (5, S. 31) beschäftigte sich seit einigen Jahren mit der Zucht dieses Seidenspinners. Er machte dabei den Versuch, die Zuchten im Freien durchzuführen. Nachdem er die Eier in Gefäßen im Zimmer hatte auskommen lassen, hielt er die jungen Raupen, bis sie etwa 1 cm lang waren, auch noch im Raume und brachte sie dann erst auf ein Eichbäumchen ins Freie. Die Raupen erwiesen sich als sehr freßlustig, es war daher bald nötig, sie auf eine größere Eiche überzuführen. Als die Raupen etwa 8 cm lang waren (Mitte August), begannen sich die ersten von ihnen einzuspinnen. Das Spinngeschäft zog sich aber sehr lange hin, so daß noch anfangs September einzelne Raupen unversponnen waren. Um ein Ausschlüpfen neuer Falter im Herbst zu unterbinden, wurden die Kokons im kühlen Keller aufbewahrt, aber selbst da kamen im Spätherbst noch ein paar Schmetterlinge aus. Als notwendige Maßnahme zum Schutz vor den Vögeln (Meisen, Rotschwänzchen usw.) empfahl es sich, die Futterpflanzen mit einem Gazebeutel zu umhüllen. Bei größeren Eichen ist diese Maßregel natürlich nur mit vieler Mühe durchzuführen, infolgedessen rät Prof. *Dewitz*, zur *Freilandzucht nur Eichenbüsche* zu verwenden. Der Zudringlichkeit der Vögel wehrt man dann am besten dadurch, daß man ein Holzgestell anfertigen läßt, das mit einem engmaschigen Drahtnetz überzogen ist und einfach über die Büsche gestülpt werden kann. Der Verfasser erinnert daran, daß schon vor einigen Jahren in der Nähe von Reichenbach in einem 6 ha großen Eichwald die Zucht von A. pernyi im großen durchgeführt worden ist und gute Erfolge gezeitigt haben soll.

Auch Freilandzuchten des *Ailanthusspinners* (*Philosamia cynthia Dewey*), der eventuell ebenfalls bei der Seidengewinnung für uns in Betracht kommt, hat *J. Dewitz* erprobt (5, S. 35). Auch Ph. cynthia ist sehr widerstandsfähig und deshalb auch in unserem Klima nicht allzu schwer zu züchten. Die ursprüngliche Futterpflanze ist der auch in unseren Breiten gut gedeihende *Götterbaum* (*Ailanthus*), daneben ist es aber auch angängig, die Blätter von *Flieder, Kirsche, Linde, Ricinus, Tulpenbaum* als Futter zu verwenden. Ein Vorteil gegenüber der Zucht von Antheraea pernyi besteht darin, daß die Raupen erst im Juni bis Juli auskriechen und man deshalb auch bei kalter Witterung um die Ernährung der Brut nicht besorgt zu sein braucht. Im übrigen ähnelt die Zucht dieses Falters derjenigen von A. pernyi.

Die Kokons dieser großen Seidenspinner (A. pernyi und Ph. cynthia) sind hart; das liegt aber nicht daran, daß der Seidenfaden hart ist, sondern es gelang dem Forscher nachzuweisen, daß die Raupe im Kokon „aus dem After einen mit harnsauren Kristallen beladenen, farblosen Saft ausscheidet, mit dem sie den ganzen Kokon durchtränkt". Erst die Saftausscheidung bedingt die Härte des Kokons. Diese etwas grobe Seide, welche aus den Kokons dieser Seidenspinnerrassen gewonnen wird — die sog. *Tussah- oder Bastseide* —, gelangt nach dem Gutachten der Handelskammer in Krefeld auch in der deutschen Seidenfabrikation zur Verarbeitung. Wir haben sie bisher in gesponnenem Zustand aus den Spinnereien der Schweiz, Frankreichs und Italiens bezogen.

Die Seide, welche uns der *Edelseidenspinner*, der *Maulbeerspinner Bombyx mori L.* liefert, übertrifft allerdings die Tussahseide wie alle anderen Seiden be-

deutend an Zartheit. Von diesem Seidenspinner sind in den einzelnen Ländern mit ausgedehntem Seidenbau eine ganze Reihe eigener Rassen herausgezüchtet worden, mit denen es uns freistünde, zu experimentieren. Sie alle erfordern aber, wie vornehmlich *J. Bolle*, der langjährige *Direktor der k. k. Seidenbauversuchsstation in Görz* (2, S. 5) betont, gewisse optimale klimatische Bedingungen, wie sie in allen Seidenzuchtländern herrschen. Als solche haben zu gelten: Ostasien, China, Japan, Korea, ein Teil der Mandschurei, dann Cochinchina, die Philippinen, Annam, Siam, Indien, die Levante, der Kaukasus, Turkestan, die Khanate in Zentralasien, Persien, Kleinasien und ganz Südeuropa südlich der Donau und der Alpen bis Nordafrika. In allen diesen Ländern werden die Seidenraupen mit den Blättern des *weißen Maulbeerbaumes* (*Morus alba*) gefüttert. Die bisherigen Versuche, diese Futterpflanze auch in Deutschland einzubürgern, sind, wenn auch nicht gänzlich gescheitert, so doch auch sicherlich nicht als einwandfrei gelungen zu bezeichnen. Es finden sich zwar in allen Gegenden unseres Vaterlandes zerstreut jahrzehntealte Exemplare des Maulbeerbaumes, aber sie allein dürfen uns nicht zu dem Trugschluß verleiten, die Ausdauer und Winterhärtigkeit von Morus alba in unserem Klima restlos zu bejahen. Unsere oft recht naßkalten Frühjahrsmonate gefährden die jungen Moruskulturen sehr, Spätfröste bringen sämtliche Jungtriebe zum Absterben und berauben den Züchter somit häufig seines gesamten Futtermaterials für die Aufzucht der jungen Seidenraupen, die an und für sich schon durch die Ungunst der Witterung schweren Erkrankungen ausgesetzt sind.

Um einer derartigen Frostgefahr vorzubeugen, schlägt *Paul Sorauer* (19, S. 296) vor, bei Neuanpflanzungen von Maulbeerbäumen statt der gegen Spätfröste sehr wenig widerstandsfähigen Hochstämme die Strauchform zu wählen, welche zudem eine schnellere Verwertung des Maulbeerlaubes gewährleistet. Einigen Fährlichkeiten bleibt der Maulbeerbaum trotz alledem immer noch ausgesetzt, unter denen die *Schildlausplage* — verursacht durch die *Maulbeerbaumschildlaus* (*Diaspis pentagona Targ.*) — obenan steht. Bei der Anpassungsfähigkeit dieses Parasiten an klimatische Verhältnisse sowohl wie an neue Wirtspflanzen erscheint es durchaus nicht ausgeschlossen, daß wir in unseren Moruskulturen seine verderbliche Wirkung kennen lernen müssen. Als zweite Mißhelligkeit, die es eventuell zu überwinden gilt, muß — gerade bei der Strauchform — die *Schrumpfkrankheit* genannt werden, unter deren Auftreten besonders die japanische Seidenzucht schwer zu leiden hatte. Die Schrumpfkrankheit ist eine physiologische Erkrankung, welche durch die Kulturmethode der Köpfung der Stämme bedingt wird. Die Krankheit äußert sich besonders heftig dann, wenn man die Ertragsleistung der Pflanze durch übermäßige Düngung zu forcieren bestrebt ist. Gerade deshalb erhöht sich die Gefahr dieser Krankheit bei jungen Kulturen.

Bei dieser Sachlage ist es klar, daß man aus Anlaß der heutigen Seidenbaubestrebungen den Versuch gemacht hat, die oder jene von früher her bekannte Hemmung von Anfang an auszuschalten.

Unter den zahlreichen Vorschlägen, die zu diesem Behufe gemacht worden sind, scheint mir der Hinweis *Olufsens* (13 und 14), der an die Erfolge der dänischen Seidenindustrie mit einer *völlig winterharten Abart* des *weißen Maulbeerbaumes* (*Morus alba var. Tatarica*) erinnerte, einer genaueren Würdigung wert zu sein. Vor etwa 20 Jahren kamen die Samen dieser Varietät von Morus alba zufällig aus Amerika, wo die Pflanze in Heckenform unter dem Namen *Russian Mulberry* häufig vorkommt, nach Europa herüber, und es hat lange Zeit gedauert, bis man — wieder durch einen Zufall — auf die Pflanze aufmerksam wurde und sie zu kultivieren begann. Das war keine leichte Arbeit, da die zweihäusige Pflanze stark variierte und daher erst durch Selektion verbessert werden mußte; aber die Mühe war von Erfolg gekrönt: die Varietät erwies sich in jeder Hinsicht, was Untergrund und Witterungsverhältnisse anlangte, als sehr genügsam und lieferte ein äußerst brauchbares Seidenraupenfutter. Der Nährwert der Blätter muß sehr groß sein, weil die Seide, welche aus den dänischen Zuchten gewonnen wird, von sehr guter — starker — Qualität ist. Die dänischen Kokons „werden von den Fabriken, die sie zum Abhaspeln übernehmen, gerühmt und den besten Sorten gleichgestellt". Leider stehen der Einführung dieser Morusstrauchform in Deutschland Schwierigkeiten entgegen, da die Ausfuhr der Pflanze aus Dänemark gesetzlich verboten ist. Wir wären daher, um die dänischen Ergebnisse nachprüfen zu können, darauf angewiesen, Samen aus Amerika zu beziehen und eben dann selbst noch einmal den Busch durch Selektion brauchbar zu erzüchten.

Udo Dammer (4) schlug vor, die immerhin schwierige Frage der Maulbeerfuttergewinnung ein für alle Male dadurch zu umgehen, daß ein *Ersatzfuttermittel*, die Blätter der *Schwarzwurzel* (*Scorzonera hispanica L.*) herangezogen würde. Nach den langjährigen Erfahrungen des Verfassers bietet diese Fütterungsmethode keine unüberwindlichen Schwierigkeiten, sofern man nur die Raupen bei einer peinlich gleichmäßigen Temperatur von 18—20° R halte und das Schwarzwurzellaub vor der Fütterung gut reinige, vor allem darauf achte, daß kein nasses Futter dargereicht wird.

Dieser Vorschlag ist von seiten immerhin gewichtiger Autoritäten in Seidenbaufragen auf den stärksten Widerspruch gestoßen. Dem Vorschlag Prof. *Dammers* gegenüber wurde behauptet, daß eine Seidenraupenzucht des Edelseidenspinners Bombyx mori überhaupt nur mit Maulbeerblattfütterung möglich und jegliches Suchen nach Ersatzfutterpflanzen deshalb vergebliche Mühe sei. So wies *J. Bolle* (2, S. 6) auf die Erfahrungen hin, welche einer seiner Schüler, *A. Mullon*, auf den Gütern des russischen Großgrundbesitzers Herrn *Ladigenski* in *Zavivalovka* (*Gouvernement Pensa in Westrußland*) machen mußte: trotzdem die Schwarzwurzelanlage prächtig gedieh, „wollte die Aufzucht der Seidenraupen nicht recht vorwärts, und die Gelbsucht oder Polyederkrankheit stellte sich bald ein und wütete im Verlaufe der Aufzucht derartig, daß keine Ernte erzielt werden konnte. Ein zweiter Versuch im darauffolgenden Jahre endete mit einem ebenso kläglichen Resultat, worauf Herr *L.* von weiteren Versuchen Abstand nahm". Auch *Maximilian Ripper* (15), der jetzige Leiter der Görzer Seidenbaustation, und *Paul Sorauer* (19, S. 478) warnen vor der Anwendung von Scorzonera zur Seidenraupenzucht, als einer Futterpflanze, die in ihrer Wirkung auf die Seidenraupen noch nicht genügend erprobt sei.

Otto Maas (11) beschäftigte sich schon seit einigen Jahren mit dem Problem der Anpassungsfähigkeit der Seidenraupen an neuartige Futterpflanzen. Auf seine Versuche, als der einzigen neueren Arbeit, welche dem Für und Wider bei der Behandlung des Problems der Schwarzwurzelfütterung zugrunde gelegt werden kann,

verlohnt es sich, etwas näher einzugehen: Die ersten Versuche, Seidenraupen an Schwarzwurzelkost zu gewöhnen, unternahm in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts der Münchener Botaniker Prof. Dr. *Harz*. Als Prof. *Maas* im Jahre 1910 diese Versuche wieder aufnahm, gelang es ihm nicht, noch irgendwo an Scorzonera gewöhnte Seidenraupen aufzutreiben. Er sah sich also genötigt, seine Experimente mit neuem Material anzustellen, das er aus dreierlei Hauptrassen auswählte: er züchtete einmal Japaner, dann Japaner mit Einschlag der wilden Form *(Theophila mandarina Johns)*, schließlich Kreuzungen zwischen Italiener- und Tessinerrassen. Dem Forscher kam es vor allem darauf an, festzustellen, ob eine Seidenraupenaufzucht mit Hilfe der Schwarzwurzelfütterung überhaupt durchzuführen ist, dann weiterhin darüber Klarheit zu gewinnen, ob es im Verlaufe mehrerer Zuchtkampagnen möglich sei, eine Seidenraupenrasse heranzuzüchten, die sich vollkommen an die Schwarzwurzelkost gewöhnt hätte. Seine Fütterungsversuche stellte Prof. *Maas* so an, daß er gewisse Abstufungen wählte: neben reiner Schwarzwurzelkost (*S*) wurde eine gemischte Kost (*S* bis zur vierten Häutung, dann Morusblätter) benützt, und auch einige Zuchten mit reiner Maulbeerblattkost (*M*) — als Vergleichszuchten — durchgeführt. Zur Vermeidung von Fehlschlüssen wurden die gleichen Versuche mit ähnlichem Material an verschiedenen Orten ausgeführt. Die Schlußfolgerungen richteten sich nach den Ergebnissen der *Statistiken*, welche bei den einzelnen Zuchten „über die *Zahl der ausschlüpfenden, fortkommenden* und *sich einspinnenden Raupen*, ferner über die *verschiedenen Zeiten*, zu denen die *Häutung* und das *Einspinnen* erfolgte, dann über die *Güte* und *Fadenstärke des Kokons* und endlich darüber geführt wurden, *wann* die Falter ihre *Kopulationsfähigkeit* erlangten, ob die *Gelege ausgiebig* waren und *wie viele der Eier* von der gesamten Eizahl sich als *entwicklungsfähig* erwiesen".

Die Versuche der Zuchtkampagne 1912 ergaben, daß die *Schwarzwurzelblätter bei sorgfältiger Auswahl und Zurichtung gut vertragen wurden. Krankheiten wurden durch den Kostwechsel nicht hervorgerufen*, nur war eine *Entwicklungshemmung vieler Raupen unverkennbar*. Die Zuchten mußten deshalb durchgängig verlängert werden: statt der normalen Dauer von 5 bis 6 Wochen spannen die *S*-Raupen ihren Kokon erst nach 7—8 Wochen. Die Kokons waren fast gleich gut, wie die normalen. Besonders erwähnenswert gute Resultate erzielte der Forscher mit Zuchten, welche er nur bis zur „Fresse" mit *S*, dann aber mit *M* gefüttert hatte: die Fähigkeiten dieser Generation unterschieden sich nicht von den durchweg mit *M* gefütterten Zuchten; eine Kreuzung wilder Japaner mit *mori* ertrug die *S*-Fütterung schlechter als die anderen Rassen. Die biologischen Fähigkeiten der reinen *S-Fresser* waren durchweg *schlechter* als die der *M*-Fresser oder der mit gemischter Kost Aufgezogenen; die aus *S*-Raupen erzüchteten Falter waren weiterhin viel weniger kopulationslustig; *S*-gefütterte Weibchen zeigten viel kleinere Gelege, und auch die Zahl der angehenden und ausschlüpfenden Eier war proportional eine bedeutend geringere.

Trotz dieser ungünstigen biologischen Fähigkeiten der den Forscher hauptsächlich interessierenden *S*-Fresser konnte Prof. *Maas* im folgenden Jahre doch eine ganze Reihe von Kreuzungsprodukten von mit *S* und *M* gefütterten Elterntieren weiterzüchten. Bei diesen Kreuzungen war es gleichgültig, ob Vater oder Mutter *S*-belastet war, eine Verschiedenheit in den Züchtungsergebnissen war nach dieser Richtung hin nicht zu bemerken. Jedoch bestand zwischen den sechs erwähnten Stufen eine proportionale Verschiedenheit im Durchhalten auch außer der schon erwähnten geringeren Ergiebigkeit der *S*-Eltern. Am schlechtesten ließen sich die $S \times S$-Zuchten mit *S* weiter füttern, am besten gewöhnten sich die $M \times M$-Kopulationen an das neue Futter. Die zwischenliegenden Abstufungen entsprachen ziemlich genau der *S*-Belastung. Auch die Güte und Anzahl der Kokons ließ sich, ebenso wie die Kopulationslust und die Befruchtungsfähigkeit der Falter, in ähnlicher Stufenleiter entsprechend der elterlichen S-Belastung, diesem System einreihen.

Bei den Kopulationen des Zuchtabschlusses 1913 wurde der Versuch gemacht, eine möglichst große Variabilität in der *S*-Belastung zu erzielen. Mit der größeren Zahl von Variationsmöglichkeiten erhöhte sich natürlich auch die Mühe bei der Sichtung der Zuchten 1914. Die Befunde deckten sich im wesentlichen mit den im Vorjahr gewonnenen Resultaten.

Ob eine Änderung der Fütterungsinstinkte stattfand, darüber war schwer Klarheit zu gewinnen. Auch im zweiten Jahre gingen die Raupen aus Eiern von $S \times S$- oder $S \times M$-Eltern nur sehr ungern auf die dargebotenen *S*-Blätter, wenn auch die Zahlenverhältnisse immer günstigere waren als bei Zuchten aus $M \times M$-Eltern. Es war ja eigentlich auch von vornherein nicht zu erwarten, daß in der kurzen Spanne Zeit von 2—3 Generationen in dieser Beziehung irgendwelche tiefergehenden Abänderungen sich zeigen würden. Jedenfalls erscheinen die Angaben des Forschers bemerkenswert, daß bei der Futterdarreichung nach der vierten Häutung, in der sog. „Fresse", ein gewisser quantitativer Unterschied deutlich zu bemerken war, je nachdem die Zuchten aus *S*-Eltern und *S*- bzw. $S \times M$-Großeltern bestanden. Wurde in beiden Fällen bis zur vierten Häutung *S* gefüttert und dann außer *S* noch *M* gegeben, so wurde bei den ersteren Kategorien beides anstandslos und vollständig aufgezehrt, während bei den letzteren Sorten, also den Zuchten mit reinem *M*-Verfahren, das bisher angenommene *S* gänzlich verschmäht und nur mehr *M* angenommen wurde.

(Schluß folgt.)

Besprechungen.

Fließ, Wilh., Vom Leben und vom Tod. Biologische Vorträge. 4. und 5. Tausend. Jena, Eugen Diederichs, 1916. Preis geh. M. 2,50, geb. M. 3,50.

Komplizierte Eigenschaften oder Vorgänge auf einfache arithmetisch ausdrückbare Beziehungen zurückgeführt und dadurch „erklärt" zu sehen, hat von jeher für viele etwas außerordentlich Bestechendes gehabt. Jede Lehre, die Beziehungen jener Art wirklich oder nur scheinbar aufdeckt, hat daher psychologisch wohlbegründete Aussichten auf das Interesse des Lesepublikums, namentlich auch des Teiles von diesem, welcher die Richtigkeit jener mathematischen Beziehungen nachzuprüfen nicht willens oder nicht imstande ist. Dieser Umstand erklärt den großen Erfolg der Fließschen Theorien, der sich in der großen Verbreitung der obengenannten Schrift ausspricht. Dazu kommt, daß der Verfasser mit großem Gestaltungstalent seine Materie vorzutragen und durch Häufung der verschiedenartigsten geschickt gewählten Beispiele

gewiß auch manche kritische Leser für seine Sache zu gewinnen versteht. Wie es um seine Lehre selbst steht, und welche prinzipiellen Einwände ihr zu machen sind — die neue Auflage bringt nichts wesentlich Neues —, ist in der kritischen Literatur bereits wiederholt dargetan worden; ich erinnere an das Referat, das Heft 30 im 2. Jahrgang dieser Zeitschrift gebracht hat, und verweise auf die von *v. Luschan* und dem Verfasser vor wenigen Wochen (Deutsche med. Wochenschr. 1916, Nr. 1 und 7) geführte Diskussion.

Das Buch will ein die gesamte lebendige Welt beherrschendes Gesetz auf eine einfache Formel bringen. Daß der Verfasser als Arzt in erster Linie seine Beispiele der Physiologie und Pathologie des Menschen entnimmt, versteht sich von selbst; daß Tier- und Pflanzenreich dabei aber stiefmütterlich fortkommen, kann damit aber nicht gerechtfertigt werden. Den Botaniker überrascht es, daß der Verfasser Beobachtungen an einem Zwiebelgewächs (Clivia) in den Vordergrund stellt und dabei das Hervorbrechen der Triebe auf das Datum genau anzugeben vermag. Daß er den Befund, daß bei der Clivia zwischen je zwei dieser Daten immer 28 oder 23 Tage liegen, als Grundlage für das Gebäude seiner Theorien benützt, wird kein kritischer, mit Pflanzenwachstum vertrauter Biologe gutheißen. Auch sonst macht es sich der Verfasser mit der Fundierung seiner Lehre recht bequem. Über das, was die letzten Jahrzehnte über wirkliche und vermeintliche Rhythmik im Entwicklungsprozeß der Pflanzen, insbesondere der niederen, ermittelt haben, wird in dem Buche kein Wort gesagt. Wie *Fließ* einige Zahlen aus der die Geschlechtsverteilung der Pflanzen betreffenden Statistik u. a. in die Netze seiner Theorie einzufangen versucht, mutet wie vieles andere an wie ein nur dem zum Glauben und Staunen gleich bereiten Leser willkommenes Zahlenspiel. Daß Verfasser auf die angeblich durch anhaltende Stecklingsvermehrung in ihrer Konstitution geschwächte Pyramidenpappel eingeht, kann bei dem Interesse, das die damit angeschnittene Frage überall gefunden hat, nicht wundernehmen; der Verfasser hätte aber hinzufügen sollen, daß man das Phänomen des weitverbreiteten Gipfelsterbens auch auf die Wirkung eines die Pappeln infizierenden Pilzes (Dothiora) zurückzuführen vermocht hat; diese Erklärung hätte diejenigen seiner Leser interessiert, welche wissen, daß an vielen Standorten die Pappeln dem angeblich durch innere Faktoren begründeten Tod entgehen.

Viele Biologen — auch der Referent — sind mit dem Verfasser der Ansicht, daß in der organischen Natur autonome Rhythmen — das sind solche, die nicht mit jedem Takte von einem neuen Anstoß der Außenwelt abhängig sind — weitverbreitet sind. Dafür aber, daß die Zeitdauer der Takte dieser Rhythmen konstant sei und eine maßgebende Rolle spiele, — oder gar daß bei Organismen der verschiedensten Art bei allen sonstigen Differenzen die gleiche Zeitdauer ihrer Rhythmustakte einen sie gemeinsam kennzeichnenden Zug abgebe, hat *Fließ* weder Beweise erbracht, noch hat er diese Lehre auch nur wahrscheinlich zu machen vermocht. *E. Küster, Bonn.*

Sikora, Hilda, Beiträge zur Anatomie, Physiologie und Biologie der Kleiderlaus (Pediculus vestimenti Nitzsch). I. Anatomie des Verdauungstraktes. In: Beihefte zum Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene Bd. *20*, Beiheft 1. Leipzig, Joh. Ambr. Barth, 1916. 76 S., 24 Textfig. und 3 farb. Tafeln. Preis M. 8,—.

Es liegt eine sehr gründliche und gewissenhafte Arbeit über die Kleiderlaus vor. An der Hand von zahlreichen Textfiguren und drei farbigen Tafeln wird die Anatomie des Verdauungskanals der Kleiderlaus eingehend dargelegt. Besonderes Verdienst hat sich die Verfasserin dadurch erworben, daß sie den recht komplizierten und bisher sehr strittigen Bau der Stechwerkzeuge der Laus endlich aufklärte. Auf Einzelheiten kann ich hier nicht eingehen, aber ich möchte betonen, daß für alle diejenigen, welche nach dem Fleckfiebererreger in der Laus suchen, die Sikorasche Arbeit zum Vorstudium *unentbehrlich* ist. Besonders lobenswert ist auch die sehr sorgfältige technische Behandlung der Präparate, nur dadurch war es möglich, daß die Verfasserin solche schönen Resultate erzielte. *Albrecht Hase, Jena.*

Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin:

Bulgarien.

In der Sitzung am 4. November 1916 hielt Professor *K. Oestreich* (Utrecht) einen Vortrag mit Lichtbildern über seine im Sommer dieses Jahres ausgeführten Reisen durch *Bulgarien*. Im Anschluß an frühere Forschungsreisen in Mazedonien ist er namentlich den Problemen der Talbildung nachgegangen sowie den Beziehungen, die zwischen dem Wirtschaftsleben des Volkes und den Landschaftsformen Bulgariens bestehen. Das Rückgrat des Landes bildet jenes sogenannte Faltengebirge des Balkan, welches der ganzen südosteuropäischen Halbinsel den Namen gegeben hat und im Jumruktschal (Ferdinandor Vrh) mit 2373 m kulminiert. Südlich sind diesem Gebirgslande die Reihe der subbalkanischen Becken vorgelagert, so daß es zur Ausbildung verschiedener Zonen kommt, die von Westen nach Osten ziehen. Im Westen, dessen südlicher Teil von dem Hochgebirgscharakter aufweisenden Rhodope-Gebirge eingenommen wird, finden sich Formelemente, die von Norden nach Süden streichen.

Zuerst ging die Reise in das Becken von Sofia, das im Norden von hohen, über 1600 m aufragenden Bergen begrenzt wird. Kommt man von Süden, so präsentiert sich dieser Teil des Balkan als ein waldarmes, in Terrassen aufsteigendes Karstland, während nach Norden zu das Gebirge steil absinkt. Die tief eingeschnittenen Täler tragen reiche Buchenwaldungen. Nach einem Besuch der am Nordabhang liegenden Städte Berkovica und Vraca ging der Rückweg entlang der Isker, die den Balkan in einem 65 km langen Tal durchbricht. Dieser Fluß ist die hydrographische Hauptader des Beckens von Sofia, entwässert aber nach Norden zur Donau trotz des dazwischen liegenden Balkangebirges, während die Flüsse der weiter östlich gelegenen subbalkanischen Becken nach Süden der Maritza zufließen. Der Reisende besuchte dann die beträchtlich höheren Gebirgsländer südlich von Sofia, die Witoscha und das über 2600 m Höhe ansteigende Rila-Gebirge. Letzteres ist menschenleer und zeigt die typischen Formen ehemaliger Vergletscherung, Kare und zahlreiche Seen. Einen erhebenden Eindruck macht hier das berühmte weltabgeschiedene Rilakloster. Auch der höchste Berg des Halbinselrumpfes, der Musala, wurde besucht, dessen 2935 m hoher Gipfel nur von dem auf dem südlichen Anhängsel des Rumpfes gelegenen Olymp überragt wird, und auf dem der allen Bulgaren heilige Hauptfluß Südbulgariens, die Maritza, entspringt.

Die Reise führte nun durch die fruchtbaren Becken von Zlatica, Karlowo und Kalofer, wo die Rosenölproduktion einen Haupterwerbszweig der Bevölkerung bildet, in die Maritzaebene, in welcher der Reisbau sehr zurückgegangen ist, während der Anbau des

Tabaks zugenommen hat. Das Zentrum dieses Gebietes ist Philippopel, das malerisch auf und zwischen isolierten Syenitkuppen liegt und um eine Note orientalischer ist als Sofia. Im Rhodopegebirge bot das Thermengebiet von Lödschene besonderes Interesse. Hier wird das warme Quellwasser nicht nur zu Heil-, sondern auch zu industriellen Zwecken benutzt, z. B. wird der Flachs an dem dampfenden Bach gewaschen. Tirnova, die alte Krönungs- und Hauptstadt, die 1913 von einem Erdbeben heimgesucht wurde, liegt auf einem höchst eigentümlichen Mäandersporn des Flusses Jantra. Die Reise erreichte ihr Ende in Burgas, dem Schwarze-Meer-Hafen Südbulgariens, der, wie alle guten Häfen, an einer Senkungsküste liegt. Die verlandende Wirkung der Meeresströmungen zeigt sich hier an den zahlreichen schmalen Nehrungen, die Teile des Meeres als Haffe und Lagunen abschnüren. Burgas hat bereits den Anstrich einer modernen Hafenstadt. Nordöstlich liegt der Ort Archialo, der durch seine Salzgärten berühmt ist. Das Meerwasser wird in flache Bassins geleitet und nach dem Verdunsten des Wassers das zurückgebliebene Salz zusammengeschaufelt.

O. B.

Deutsche Meteorologische Gesellschaft.
(Berliner Zweigverein.)

Einige seltene Haloerscheinungen. Der Einfluß der Edertalsperre auf den Hagelfall. Die scheinbare Gestalt des Himmelsgewölbes.

In der Sitzung am 7. November beschrieb Herr Dr. *Barkow* einige von ihm im Sommer 1916 in Potsdam beobachtete optische Phänomene. Am 8. Juni mittags erschien in dem Cirrusschirme einer aufziehenden Bö eine ungewöhnlich helle Nebensonne mit anschließenden Ringstücken des Halo von 22°. Für kurze Zeit ging eine ebenfalls sehr helle Lichtsäule von der Sonne unter einem Winkel von etwa 70° gegen den Horizont nach links oben bis zur Nebensonne und darüber hinaus. Eine Lichtsäule bei hohem Sonnenstand ist recht selten; *Pernter* gibt in seiner „Meteorologischen Optik" 30° Sonnenhöhe als obere Grenze der Sichtbarkeit an, während sie am 8. Juni 59° betrug. Ferner ist die Unsymmetrie der Erscheinung beachtenswert. Nach Ansicht von Herrn *Barkow* ist der Halo nicht als die sogenannte obere Nebensonne zu deuten, sondern als eine horizontale Nebensonne mit einer Lichtsäule, welche durch Neigung der sie bildenden Eiskristalle um 70° nach aufwärts gedreht war. Die Neigung der Kristallachsen wird durch das Auftreten in einem Cirrusschirme mit starker vertikaler Bewegungskomponente erklärlich. — Eine zweite seltene Haloerscheinung beobachtete Herr *Barkow* um Mittag des 23. Juni, nämlich die Ausbildung von mindestens zwei kleineren Ringen innerhalb des gewöhnlichen Halos von 22°. Die Ausmessung auf einer Photographie ergab für die Halbmesser der Ringe 17.9°, 19.7° und 22.3° und für deren Breite 1.1°, 1.2° und 2.3°. Zeitweise verschmolzen die beiden inneren Ringe zu einem hellen Ring von rund 3° Breite. Zur Deutung der Erscheinung müssen Eisprismen mit aufgesetzten Pyramiden angenommen werden, so daß mehrere brechende Winkel und dementsprechend auch mehrere Ringe gleichzeitig auftreten können. Der Vortragende wies bei dieser Gelegenheit darauf hin, wie störend und irreführend bei photographischen Aufnahmen solcher Halos die Lichtreflexe an den Objektivflächen, welche auch Ringbildungen auf der Platte geben, wirken, und wie erwünscht die Konstruktion reflexschwacher Objektive sei.

In einer kleineren Mitteilung widerlegte Herr Prof. *Kassner* eine Notiz von Herrn *C. Liese* im Augustheft der Zeitschrift „Das Wetter", worin auf eine starke Zunahme der Hagelfälle in der Umgebung der Edertalsperre seit deren Bestehen hingewiesen worden war. Die 24jährigen Aufzeichnungen von drei Regenstationen in jener Gegend zeigen nach *Kassners* Zusammenstellung keinerlei Zunahme der Hagelfälle in den letzten Jahren. Wie zu erwarten war, kommt man also zu dem Schlusse, daß die Edertalsperre keinen Einfluß auf die Hagelbildung ausübt.

Schließlich besprach Herr Professor *Baschin* eine von Herrn *Wilh. Schmidt*-Wien gegebene Erklärung der scheinbaren Gestalt des Himmelsgewölbes, wonach der Eindruck der Abplattung durch die ungewohnte und gezwungene Blickrichtung senkrecht nach oben entstehen soll[1]). Herr *Baschin* hält diese Auffassung nicht für befriedigend und wies darauf hin, daß man seiner Ansicht nach die Empfindung eines abgeplatteten Himmelsgewölbes schon deshalb habe, weil man den Himmel fast immer mit einigen Wolken bedeckt sähe; durch langjährige Erfahrung würde man dazu geführt, diese Empfindung auch auf den ganz klaren Himmel auszudehnen.

R. Süring, Potsdam.

Chemische Mitteilungen.

Über eine neue Methode zur Trennung von Wasserstoff und Methan sowie über die Katalyse von Knallgasgemischen machen *K. A. Hofmann* und *O. Schneider* interessante Mitteilungen in den *Berichten der Dt. Chem. Gesellsch.* 1915, S. 1585—1593. Verfasser haben früher (*Berichte* 1913, S. 1666) gefunden, daß Chloratlösungen durch Osmium aktiviert werden und ihren Sauerstoff sehr leicht an Kohlenoxyd abgeben, wogegen Wasserstoff fast gar nicht oxydiert wird. Sie haben nun in der Erwartung, diese Beobachtung für gasanalytische Zwecke ausnutzen zu können, die verschiedenen Edelmetalle, wie Platin, Rhodium, Palladium, Osmium u. a., auf ihre Wirksamkeit gegenüber Wasserstoff, Kohlenoxyd, Methan und Äthylen vergleichend geprüft. Zu diesem Zwecke wurden die verschiedenen Edelmetallsalze in gleichen Mengen zusammen mit einer Lösung von 15 g Natriumchlorat und 2 g Natriumbikarbonat in 100 ccm Wasser in Hempelpipetten eingefüllt. Gegen Wasserstoff erwies sich Platin als am wirksamsten, gegen Kohlenoxyd dagegen Osmium, während Methan von sämtlichen Metallen kaum verändert wurde. Eine auffallend gesteigerte Wirksamkeit wurde durch die Vereinigung von Osmiumoxyd mit Palladium erzielt, zumal gegenüber Wasserstoff. Um die Geschwindigkeit der Wasserstoffabsorption jedoch so weit zu steigern, daß sie für gasanalytische Zwecke verwendbar ist, muß außer Osmium und Palladium auch noch Platin von großer Oberfläche zugegen sein. Dies wird in folgender Weise erreicht: Röhren aus porösem Ton (z. B. Marquardtsche Masse) werden in 5-prozentige Platinchloridlösung eingetaucht und hierauf in einer Bunsenflamme geglüht, so daß sie mit einer dünnen, festhaftenden Platinschicht überzogen sind. Diese Röhren werden mit den platinierten Enden nach oben in eine Hempelpipette gefüllt, worauf eine Lösung von 35 g Natriumchlorat, 5 g Natriumbikarbonat, 0,05 g Palladiumchlorür und 0,02 g Osmiumdioxyd in 250 ccm Wasser in die Pipette gesaugt wird. Das Sperrwasser

[1]) Die Naturwissenschaften *4*, S. 632. 1916.

in der Pipette wird zur Aufnahme der abdunstenden Kohlensäure durch Zusatz von 0,5 % Kalilauge schwach alkalisch gemacht. Mit dieser einfachen und nicht sehr teuren Apparatur läßt sich Wasserstoff für sich und im Gemenge mit Stickstoff oder Methan bequemer als nach der üblichen Verbrennungsmethode bestimmen. Die Geschwindigkeit, mit der der Wasserstoff auf Kosten des Chloratsauerstoffs zu Wasser oxydiert wird, hängt von der im Gasraum enthaltenen Oberfläche der platinierten Röhren ab; es empfiehlt sich daher, diese Röhren möglichst dicht in die Pipetten einzustellen, wie dies auch beim Orsatapparat geschieht. Die Absorptionsgeschwindigkeit in den ersten 10 Minuten beträgt dann, ohne daß Schütteln erforderlich ist, 50—60 ccm Wasserstoff. Die zur Untersuchung gelangenden Gase müssen frei von Ammoniak, Schwefel- und Phosphorverbindungen sein; diese als Kontaktgifte wirkenden Verbindungen kommen ja bei normalem Gang der Gasanalyse auch nicht in Betracht (vorausgesetzt, daß die Absorption des Sauerstoffs nicht mittels Phosphors erfolgte). Gegenüber der Methode von *Paal* und *Hartmann* ist diese neue Absorptionsmethode erheblich billiger, auch erfordert sie keine besonderen Absorptionsgefäße. Die beschriebene Absorptionsflüssigkeit entfernt aus rohem Methan die darin enthaltenen geringen Beimengungen von Wasserstoff und schweren Kohlenwasserstoffen. Das Methan selbst hingegen wird auch bei Gegenwart von Stickstoff oder Luft nicht verändert. Man kann daher mit dieser Methode auf sehr einfache Weise im sog. Gasrest den Wasserstoff bestimmen. Auch Sauerstoff wird von der Pipette nicht absorbiert, wohl aber, wenn neben Sauerstoff auch Wasserstoff vorhanden ist. In diesem Falle wird der Wasserstoff nämlich nicht allein von dem Chloratsauerstoff, sondern auch von dem gasförmigen Sauerstoff oxydiert. Besondere Versuche mit Knallgasgemischen, wobei die Pipette kein Chlorat enthielt, sonst aber wie vorher gefüllt war, bestätigten, daß hier in der Tat eine Knallgaskatalyse vorliegt. Die größte Absorptionsgeschwindigkeit lag in diesem Falle bei einer etwas höheren Wasserstoffkonzentration, als dem reinen Knallgas (mit 66,6 % H_2) entspricht. Bei hohen Sauerstoffkonzentrationen verlangsamt sich die Reaktion sehr erheblich, wahrscheinlich wirkt der Sauerstoffüberschuß störend auf den Kontakt. Kohlenoxyd schließlich wird weit langsamer als Wasserstoff oxydiert, und zwar einerlei, ob die Pipette Chlorat oder gasförmigen Sauerstoff enthält. Als wesentlichstes Ergebnis ihrer Untersuchungen heben Verfasser die Feststellung hervor, daß durch Kombination verschiedener Katalysatoren die Einzelwirkungen unerwartet hoch gesteigert werden.

Über die Anwendung des metallischen Calciums in der Gasanalyse berichtet *A. Sieverts*. Bisher war man der Ansicht, daß metallisches Calcium erst bei etwa 800° C Stickstoff absorbiert, und man hat von dieser Eigenschaft des Calciums schon verschiedentlich zur Absorption des Stickstoffs bei gasanalytischen Arbeiten Gebrauch gemacht. Verfasser hat neuerdings in Gemeinschaft mit *R. Brandt* gefunden, daß von den im Handel vorkommenden Calciumpräparaten einige in der Tat erst bei 800° Stickstoff absorbieren, daß die meisten dagegen schon bei 300° Stickstoff aufnehmen und sich bei Temperaturen unter Rotglut mehr oder minder schnell quantitativ in Nitrid überführen lassen. Ein solches „aktives" Calcium beginnt, wenn es in einer Stickstoffatmosphäre erhitzt wird, bei etwa 300° zu reagieren. Durch die Reaktionswärme wird die Absorptionsgeschwindigkeit zunächst gesteigert, von 440° an nimmt sie jedoch wieder ab und wird zwischen 660 und 800° gleich Null; erst beim Überschreiten des Schmelzpunktes tritt wieder eine lebhafte Absorption des Stickstoffs ein, die bei 900° ihr Maximum erreicht. Die entsprechenden Vorgänge spielen sich ab, wenn man rasch auf 780° erhitztes Calciummetall in einer Stickstoffatmosphäre langsam sich abkühlen läßt. Die Absorptionsgeschwindigkeit ist von dem Vorhandensein einer Nitridschicht abhängig. Weiter ergab sich, daß die Aktivität des Calciums in bestimmtem Verhältnis zu seiner Struktur steht, und zwar derart, daß die Absorptionsfähigkeit um so größer ist, je grobkörniger das Gefüge des Metalles ist. Ganz ähnlich wie gegen Stickstoff verhält sich das Calcium gegen Wasserstoff; auch hier sind verschiedene Temperaturzonen zu beobachten, wo die Absorptionsgeschwindigkeit wechselt. Grobkristallinisches Calcium nahm sogar schon bei Zimmertemperatur Wasserstoff auf, und besonders groß war die Geschwindigkeit der Wasserstoffaufnahme oberhalb des Schmelzpunktes des Metalls. Auch Calciumnitrid absorbiert Wasserstoff, ebenso Kohlendioxyd, Kohlenoxyd und Methan unter Abscheidung von Kohlenstoff.

Die Absorption des Stickstoffs durch mäßig erhitztes Calcium läßt sich für die *Bestimmung der Edelgase* verwerten. Hierzu benutzt man Calciumstücke von 3—5 g, die aus dem gewöhnlichen Handelsprodukt in Stabform herausgesägt und in einem Absorptionsrohr mit einem Bunsenbrenner erhitzt werden. Zur Ausführung der Edelgasanalyse haben Verfasser zwei Apparate konstruiert. Der eine besteht aus einem zur Atmosphäre offenen Manometer und dem luftdicht angesetzten, leicht auswechselbaren Absorptionsrohr, das mit der Wasserstrahlpumpe und durch nachfolgendes Erhitzen des Calciums luftleer gemacht wird. Das zu untersuchende Gas wird vor und nach der Absorption bei konstantem Volumen, konstanter Temperatur, aber wechselndem Druck abgelesen. Aus den Drucken wird in bekannter Weise der Edelgasgehalt berechnet. Mit diesem Apparat kann man in etwa 1½ Stunden bequem den Argongehalt in Luft, in käuflichem Sauerstoff oder Stickstoff sowie in Rohargon bestimmen. Der zweite Apparat ist zur Ausführung genauer Analysen noch mit einem Spektralrohr versehen und gestattet, sowohl die Drucke wie die Volumina zu messen. Enthalten die Gase auch Kohlendioxyd, Kohlenoxyd oder Methan, so verwendet man zur Absorption ein Gemisch von Calciummetall und Calciumnitrid. (*Ztschr. f. Elektrochemie* 1916, S. 15—17.)

Über Unterschiede in der Beschleunigung der Kjeldahlisation von Kohle und Koks berichten Prof. *B. M. Margoschcs* und Dr. *A. Lang*. Während die Oxydation bzw. Aufschließung von Kohle mit heißer konzentrierter Schwefelsäure und unter Zusatz eines Metalloxyds durchschnittlich in 2—5 Stunden beendet ist, dauert diese Operation bei Koks bekanntlich erheblich länger. Verfasser haben nun gefunden, daß bei Mitanwendung von Wolframsäure die Kjeldahlisationsdauer von Koks auf 1—2 Stunden herabgedrückt werden kann; sie stellen einen ausführlichen Bericht über die Ausführung ihrer Stickstoffbestimmungsmethode in Aussicht und erörtern in der vorliegenden Abhandlung nur die Frage der Unterschiede in der Beschleunigung der Kjeldahlisationsdauer verschiedener Brennstoffe. Bei den zahlreichen Versuchsreihen wurden der Schwefelsäure die verschiedensten Zusätze, wie

Quecksilberoxyd, Kupferoxyd, Kaliumsulfat, Wolframsäure oder Gemische dieser Stoffe, hinzugefügt. Eine Versuchsreihe mit 4 Koksproben von verschiedenem Härtegrade bestätigte, daß Quecksilberoxyd am günstigsten wirkt, ebenso daß bei gleichzeitiger Anwendung von Quecksilber- und Kupferoxyd die Wirkung potenziert wird. Ferner wurden Versuche mit Asbest angestellt, der mit Metalloxyden (Kupfer, Cer, Vanadin, Wolfram) imprägniert war, wobei festgestellt wurde, daß die Kjeldahlisationsdauer (anscheinend je nach der Härte des Kokses) mehr oder weniger herabgedrückt wird. Besonders deutlich war diese Wirkung bei Verwendung von Wolframsäure (2 Teile Wolframtrioxyd auf 1 Teil Asbest), denn die Aufschließung eines sehr harten Kokses dauerte unter diesen Umständen nur 8 Stunden gegenüber 19 Stunden bei Verwendung von Quecksilberoxyd. Bei weniger harten Koksen dauert die Aufschließung mit Wolframsäure dagegen länger als mit Quecksilberoxyd. Besonders günstige Ergebnisse wurden erzielt, wenn die Aufschließung mit einem Gemisch von Wolframsäureasbest und einem der bisher gebräuchlichen Katalysatoren vorgenommen wurde; in diesem Falle war die Oxydation des Kokses nämlich schon nach 1—2 Stunden beendet. Die Wolframsäure scheint bei der Kjeldahlisation die Rolle eines unvollkommenen Katalysators zu spielen. Weiter wurde die Einwirkung der Wolframsäure auf Braunkohle und Steinkohle sowie deren bei sehr hoher Temperatur (1500°) erzeugte Verkokungsprodukte studiert, wobei festgestellt wurde, daß die beim Koks beobachtete Beschleunigung der Kjeldahlisation durch Wolframsäure bei Kohlen nicht in Erscheinung tritt; ein Zusatz von Quecksilberoxyd wirkt bei Kohlen vielmehr erheblich günstiger. Diese Beobachtung wurde schließlich auch noch durch analoge Versuche mit Saccharose, Zuckerkohle, Papier, Holz, Kasein und den Verkokungsprodukten dieser Stoffe bestätigt. Daß die günstige Wirkung der Wolframsäure in einem gewissen Zusammenhang mit der Härte des Kokses und der Temperatur, bei der er hergestellt wurde, steht, wurde durch die Kjeldahlisation von Petrolkoks verschiedener Härte bewiesen. In chemischer Hinsicht scheint das Verhalten der Wolframsäure im Zusammenhang mit der Bindung der Kohlenstoffatome im Molekül zu stehen, nicht aber mit dem prozentualen Kohlenstoffgehalt der betreffenden Substanz, wie Versuche mit Graphit verschiedener Herkunft zeigten. (*Chemiker-Zeitung* 1915, S. 673—675.)

Die Herstellung von Holzgas in der städtischen Gasanstalt Helsingfors. Über dieses Thema hielt Direktor *E. Cedercreutz* in dem Finnischen Chemikerverein einen Vortrag, worüber wir der *Chemiker-Zeitung* 1916, S. 236, die folgenden Angaben entnehmen. Infolge von Steinkohlenmangel mußten im Jahre 1915 mehrere finnische Gaswerke ihren Betrieb einstellen, während andere zur Erzeugung von Holzgas übergingen; zu diesen gehört auch das Gaswerk der Stadt Helsingfors, das bereits in der Zeit von 1860—1882 Holzgas herstellte und erst damals zur Erzeugung von Steinkohlengas überging. Im Jahre 1881 betrugen die Herstellungskosten für das Holzgas 5,87 finnische Mark für 1000 cbf, während der Verkaufspreis 12 finnische Mark betrug. Die Beheizung der modernen Dessauer Vertikalretortenöfen mit Holz und ebenso mit Nadelholzkohle erwies sich als undurchführbar, wogegen Birkenholzkohle gut geeignet war. Da das Holzmaterial für die konischen Retorten in recht kleine Stücke gehauen sein muß, so erwiesen sich die trockenen Abfälle der großen Zwirnrollen- und Bobinenfabriken Finnlands als besonders geeignet. Die Retorten werden hierbei nicht so voll gefüllt wie mit Steinkohle. Das erhaltene Holzgas hatte den unerwartet hohen Heizwert von ca. 3500 WE, die Ausbeute war freilich nur 16—20 cbm Gas aus 100 kg Holz, da ein Teil des Gases während der nach der Ladung eintretenden stürmischen Gaserzeugung durch die undichten Schamotteretorten entwich. Es wurden deshalb Stahlröhren in die Retorten eingesetzt, um das Gas zu einem längeren Weg zu zwingen und so die von *Pettenkofer* zuerst beobachtete Zersetzung der Teerbestandteile des Gases zu erhöhen; ferner wurde der erste Kohlenrückstand vor der zweiten Ladung nicht mehr ausgeräumt, so daß die Gase gemäß dem amerikanischen Holzgasprozeß durch eine Schicht glühender Kohlen streichen mußten. Auf diese Weise wurde zwar die Gasausbeute auf 23—25 cbm erhöht, jedoch verbrannten die Stahlröhren sehr schnell. Aus diesem Grunde wurde folgende Betriebsweise eingeführt: Es werden 4 Ladungen Holz in den Ofen eingesetzt, ehe die Kohle ausgestoßen wird. Auf diese Weise wurde eine Ausbeute von etwa 40 cbm Gas aus 100 kg Holz erzielt. Das Gas enthält etwa 20 % Kohlensäure, der Heizwert beträgt etwa 3000 WE, und die Herstellungskosten belaufen sich auf nur etwa 12 Penni für 1 cbm Holzgas, der Betrieb ist also wirtschaftlich. Die Reinigung des Gases mit Kalk würde zu hohe Mehrkosten verursachen. Durch die sich bei der Holzdestillation bildende Essigsäure werden die Leitungen und Apparate stark angefressen; sie müssen daher kräftig mit Wasser gespült werden. Die Erzeugung von essigsaurem Kalk aus dem stark verdünnten Rohwasser ist nicht lohnend.

Koksbriketts. Über eine ökonomische Verwertung des in Gasanstalten als lästiges Nebenprodukt anfallenden Kokskleins berichtet Direktor *Behr* im *Journ. f. Gasbeleuchtung* 1915, S. 110—113. Das Koksklein wurde bisher in der Regel im Gaswerk selbst zur Feuerung von Dampfkesseln mit Hilfe von Unterwindgebläsen verwendet. Hierbei ging viel unverbranntes Koksklein, das vom Unterwind mitgerissen wurde, verloren, und es trat eine starke Verschmutzung des Rauchkanals ein. Verfasser hat mit Erfolg versucht, aus dem Koksklein Briketts herzustellen. Nach mehrfachen Versuchen, derartige Briketts auf kaltem Wege herzustellen, die aber wegen des zu hohen Preises der anzuwendenden Bindemittel aufgegeben werden mußten, fand Verfasser ein brauchbares Verfahren in dem Zusatz von feinem Hartpech unter Erwärmung der Masse auf 300—400°. Die Anlage besteht aus einer Presse mit Mischmaschine, einem Elevator, einem Ofen und einer Hartpechmühle. Die von einer Transmission angetriebene Presse ist als einfache Presse mit nur einem Matrizentisch ausgebildet, kann aber bei Bedarf auch als Doppelpresse arbeiten. In unmittelbarer Verbindung mit dieser Presse steht die Mischmaschine, in der das Koksklein mit dem Hartpechpulver innig vermischt wird. Die Zuführung des Materials in den Mischtrichter erfolgt mit Hilfe des Elevators, dessen Becher so eingestellt ist, daß dem Mischtrichter genau so viel frisches Material zugeführt wird, als fertige Briketts die Presse verlassen. In dem zu der Anlage gehörigen Ofen wird der einer Dampfkesselanlage entnommene Frischdampf mit Hilfe einer doppelten Rohrschlange auf etwa 350° überhitzt. Durch ein Gebläse werden dem Mischtrichter ferner die heißen Abgase des Ofens zugeführt, die neben dem überhitzten Dampf zur Herstellung fester Briketts erforderlich sind. Das Koksklein wird mit 6 % gemahlenem Hartpech ge-

mischt und durch den Elevator in die Mischmaschine gefördert, wo es von dem Rührwerk noch inniger gemischt wird. Durch den überhitzten Dampf und die heißen Abgase wird der Inhalt der Mischmaschine so stark erhitzt, daß das Hartpech schmilzt. Die erhitzte Masse gelangt nun in einen Füllbehälter und aus diesem in die zylindrischen Aussparungen des Matrizentisches. Dieser bewegt sich nach jedesmaliger Füllung der Hohlräume um 60° weiter, worauf die Preßstempel die 10 cm hohe Brikettmasse auf 6 cm zusammenpressen. Die fertigen Briketts werden nach einer weiteren Drehung um 60° aus dem Matrizentisch herausgestoßen und fallen über eine Rutsche in die darunter gestellten Karren, mit denen sie zum Lager gefahren werden. Die Briketts haben zylindrische Form und sind 6 × 6 cm groß. Sie sind überall da verwendbar, wo eine Mindestschütthöhe des Materials von 20—25 cm möglich ist; guter Schornsteinzug ist dabei natürlich Voraussetzung. Die besten Erfolge wurden bisher in eisernen Füllöfen und Zentralheizungsöfen erzielt. Verfasser hat eine derartige Brikettierungsanlage bereits vor 6 Jahren im Gaswerk zu Kolberg eingerichtet, in der nicht nur die gesamte eigene Erzeugung des Gaswerkes an Koksklein verarbeitet wird, sondern es ist infolge der lebhaften Nachfrage nach den Koksbriketts noch ein Zukauf von Koksklein erforderlich geworden. An Hand einer Rentabilitätsberechnung weist Verfasser nach, daß die Herstellungskosten für 1 Zentner Briketts 43,6 Pf. betragen, während sich der Verkaufspreis ab Gaswerk auf 70 Pf. beläuft. Mit der vorhandenen Presse lassen sich 21 000—22 500 Zentner im Jahre herstellen.

A. Sander, z. Zt. Brüssel.

Berichte gelehrter Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften.

23. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Vorsitzender Sekretar: Hr. *Planck.*

Hr. *Rubner* sprach *„Über neue Untersuchungen betreffend die Verdaulichkeit pflanzlicher Nahrungsmittel"*.

Der Vortragende erörtert die Verdaulichkeit der pflanzlichen Zellmembranen einiger Körnerfrüchte, Gemüse- und Obstarten. Eingehend werden die Beschaffenheit der Frucht- und Samenhaut, der Zellmembranen des Mehlkernes, des Keimlings und der Spelzen beim Brotgetreide und der Einfluß dieser Bestandteile nach Experimenten am Menschen für die Verdaulichkeit des Brotes geschildert.

30. November. Gesamtsitzung.

Vorsitzender Sekretar: *Hr. Roethe.*

1. Hr. *Orth* las über *„das biologische Problem in Goethes Wahlverwandtschaften"*. Aus der Erörterung aller einschlägigen Fragen aus der Vererbungslehre ergab sich, daß die Goethesche Erklärung der besonderen Körperbeschaffenheit des Kindes von Eduard und Charlotten zwar gewisser allgemeiner tatsächlicher Grundlagen nicht entbehrt, daß sie aber im einzelnen der naturwissenschaftlichen Kritik nicht standhält. Das genannte Problem besteht nicht in der Wirklichkeit, sondern nur in der Phantasie des Dichters.

2. Hr. *Stumpf* legte eine Abhandlung des Leiters der Anthropoidenstation auf Teneriffa, Hrn. Dr. *Wolfgang Köhler*, vor: *„Intelligenzprüfungen an Anthropoiden I"*. (Abh.) Darin werden zahlreiche Versuche mit Schimpansen beschrieben, aus denen hervorgeht, daß sie zur Erreichung eines erwünschten Zieles (Bananen) aus eigenem Antrieb den Umständen angepaßte Umwege oder Werkzeuge gebrauchen, auch mehrere Werkzeuge miteinander verbinden. Der Verfasser schließt daraus, daß sie innerhalb gewisser Grenzen einsichtiger Handlungen fähig sind, d. h. ein erwünschtes Ziel durch eine mehrere Teilhandlungen umfassende, aber einheitlich zusammenhängende und auf dem Überschauen einer Gesamtsituation beruhende Handlung erreichen können.

Das korrespondierende Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse Sir *Victor Horsley* in London ist im Sommer 1916 in Kut-el-Amara verstorben.

Physikalisch-Medizinische Gesellschaft zu Würzburg.

In der Sitzung vom 23. November 1916 bespricht nach einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung der gerichtlichen Chemie Prof. Dr. *Heiduschka die gerichtlich-chemische Ausmittlung von Giften*, die zu den schwierigsten Aufgaben der analytischen Chemie gehört. Der biologische Nachweis und die Mikrochemie haben dabei aber bedeutende Fortschritte gezeitigt. Morphin, Strychnin, auch Phosphor sind oft noch nach Jahren in ausgegrabenen Leichen nachweisbar. Ungefähr die Hälfte der gerichtlich-toxikologischen Untersuchungen ergeben ein positives Resultat. Die Leichenverbrennung hat zu Untersuchungen über die Möglichkeit des Giftnachweises in der Asche geführt. Es hat sich gezeigt, daß Verunreinigungen in der Regel nicht auszuschließen sind und vor allem Arsen auf diesem Wege häufig der Asche beigemischt wird (Fall Hopf!). Eine große Rolle fällt diesem Wissenszweig zu bei der Ausmittlung von Verbrechern (Ausgießen von Fußspuren mit Paraffin, chemische Untersuchungen von Stoffasern, Nasenschleim in Taschentüchern, Schmutz von Stiefeln, Fäces, Urin, ferner Sichtbarmachen von Fingerabdrücken, z. B. auf Leder, Blutnachweis), bei Untersuchungen über Brandstiftung, Sachbeschädigungen, bei der Anwendung von Verordnungen über den Verkehr mit Nahrungs- und Genußmitteln (Saccharin!), und Urkundenfälschungen (z. B. Untersuchung der Farben gefälschter Banknoten usw.).

P. Vonwiller, Würzburg.

Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. S. 836.

Deutsche Meteorologische Gesellschaft. (Berliner Zweigverein.) S. 837.

Berichtigung

zu der Besprechung von *H. Joseph: Abel, O., Paläobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibranchiaten* (Heft 49).

Durch die Schuld der Druckerei ist auf S. 748 überall die Endsilbe teuthis in tenthis verwandelt worden; es muß heißen: Cuspiteuthis, Mucroteuthis usw.

Für die Redaktion verantwortlich: *Dr. Arnold Berliner*, Berlin W. 9.
Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck von H. S. Hermann in Berlin SW.